

Таблиця 1 - Результати ультрафільтрації, проведених на немодифікованій і магнітно-активній мембранах

		Немодифікована мембрана	Магнітно-активна мембрана
C(КМЦ), %	$C_o(Fe^{2+})$, мг/дм ³	$C_{п}(Fe^{2+})$, мг/дм ³	$C_{п}(Fe^{2+})$, мг/дм ³
0,1	20	0,6	0,08
0,2	20	1,1	0,02
0,3	20	0,6	0,03
0,5	20	0,8	0,04

Отримані результати свідчать, що коефіцієнт затримання заліза на магнітно-активних мембранах дорівнює 99,8%, а залишкова концентрація заліза в пермеаті не перевищує 0,08 мг/дм³ та в 20 разів менше в порівнянні з немодифікованою мембраною. Ультрафільтрація на немодифікованих полісульфонових мембранах супроводжується концентраційною поляризацією, що зменшує селективність мембран і характеризується підвищеним вмістом залишкового заліза в пермеаті.

1. Heath H. Himstedt, Qian Yang, L. Prasad Dasi, Xianghong Qian, S. Ranil Wickramasinghe and Mathias Ulbricht. Magnetically Activated Micromixers for Separation Membranes // *Langmuir*. – 2011. – № 27 (9). – P. 5574–5581.
2. Stephen Kroll, Lina Meyer, Alain-Michel Grafandall. Heterogeneous surface modification of hollow fiber membranes for use in micro-reactor systems // *Journal of Membrane Science*. – 2007. – № 299. – P. 181–189.

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВЕРМИКОМПОСТУВАННЯ ОСАДІВ СТИЧНИХ ВОД ВИДАМИ *EISENIA ANDREI* ТА *EISENIA FETIDA*

Ладановська Д.О.

Науковий керівник - Жукова В.С.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського", Київ, Україна
d.ladanovskaya@gmail.com

Технологія вермикомпостування осадів промислових стічних вод набула широкого застосування у багатьох країнах Європи та Азії. Для здійснення процесів переробки осадів у високоякісне біодобриво використовують представників сімейства *Lumbricidae*, найчастіше таксономічні види *Eisenia andrei* та *Eisenia fetida*, які за невеликий проміжок часу здатні

перетворити значні об'єми осадів стічних вод. Проте, процес вермикомпостування можна значно пришвидшити, збільшити продуктивність, яка безпосередньо залежить від застосування окремих видів вермикультури, з певними морфологічними ознаками.

Метою роботи є порівняти ефективність технології вермикомпостування для вирішення проблеми утилізації осадів промислових стічних вод, різними видами вермикультури – представниками *Eisenia andrei* та *Eisenia fetida*.

Актуальність роботи пов'язана зі зростаючими темпами розвитку підприємств, їх обсягом продукції, а отже і кількістю промислових осадів стічних вод (ОСВ) та необхідністю оптимізувати процес, відповідно до вимог зростаючих потужностей. Метод вермикомпостування є альтернативним способом утилізації ОСВ, оскільки не потребує великих фінансових витрат і є екологічно безпечним [1]. Для оптимізації процесу утилізації ОСВ не потрібно здійснювати масштабні реконструкції, необхідно лише залучити до процесу чистий вид вермикультури, який має найкращі показники для пришвидшення процесу вермикомпостування.

Вермикомпостування ОСВ – технологічний процес переробки осадів стічних вод дощовими черв'яками, результатом якого являється отримання вермикомпосту (біогумусу).

Eisenia fetida – вид малощетинкових червів, сімейства *Lumbricidae*, довжиною 5-10 см. Його тіло складається з близько 105 сегментів та спеціального кільця, поява якого свідчить про половозрілість особини. Цей період настає після досягнення особиною трьох місяців.

Представники виду *Eisenia andrei* були селективно виведені у 1959 році дослідником Барретом, у Каліфорнії, Сполучені Штати Америки. Вони дуже схожі за морфологічними ознаками із видом *Eisenia fetida*, проте їх довжина тіла складає від 15 до 23 сантиметрів та період плодоношення настає через 2 місяці після народження. Кількість спожитих ОСВ стічних вод представниками даного виду в 2 рази більша ніж *Eisenia fetida*. Вермикомпости містять в середньому 65-75% органічних речовин в перерахунку на суху вагу, гумінових кислот – 6-18%, азоту – 2-6%, фосфору – 0,9-6,5%, калію – 0,2-0,5% і ряд мікроелементів [2]. Кількість утилізованих осадів та утвореного вермикомпосту, видом *Eisenia andrei* будуть більшими, ніж представниками *Eisenia fetida*, відповідно до їх генетично обумовлених потреб [3].

При розрахунку необхідної кількості черв'яків для переробки осадів стічних вод при застосуванні виду *Eisenia fetida*, виходять з того, що норма споживання відходів на добу рівна 1,5 їх маси. Тоді щотижневе співвідношення біомаси черв'яків і маси відходів має становити 1:7. Нові відходи не повинні додаватися протягом, як мінімум, 144 годин, щоб максимізувати придушення життєдіяльності патогенних мікроорганізмів [4]. Проте, при використанні вермикультури *Eisenia andrei* добова норма споживання відходів буде в двічі більшою за їх власну масу та період очікування при додаванні нових ОСВ може бути скорочений до 77 годин, що значно оптимізує процес утилізації.

Планується проведення досліджень щодо адаптації різних видів *Eisenia andrei* та *Eisenia fetida* до умов субстрату з вмістом ОСВ для порівняння ефективності перебігу процесу вермикомпостування за певний час, для подальшого створення вискоєфективних технологічних ліній з перспективним рівнем механізації та автоматизації усіх процесів, виготовлення вермикомпосту та його раціонального використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ладановська Д.О., Жукова В.С. «Ефективність вермикомпостування осадів шкіряного виробництва» // Тези XVIII Всеукр. наук. конф. молодих вчених та студентів [«Наукові розробки молоді на сучасному етапі»], (Київ, 18-19 квітня 2019 р.) / М-во освіти і науки України, КНУТД. – К. : КНУТД, 2019.

2. Вермикомпостирование и вермикультивирование как основа экологического земледелия в XXI веке. Сборник научных трудов. – Минск: НАН Беларуси, 2013. – 250 с.
3. Hooft, N. van der. Ecological effects test guidelines. Earthworm Subchronic Test // Pedobiologia Magazine. – November 2009, Page 34.
4. Дощові черв'яки : наукові аспекти вирощування і практичне застосування / І. П. Мельник, Н. М. Колісник, І. А. Шувар, В. М. Сендецький, І. М. Тітов. – Івано-Франківськ, 2015. – 444 с.

ОЦІНКА ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНИХ ТА ФІЗИЧНИХ ФАКТОРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНГІБІТОРІВ КОРОЗІЇ СТАЛІ В ДЕІОНІЗОВАНИХ СЕРЕДОВИЩАХ

Левчук Т. М., студент

Вембер В. В., кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, доцент

Носачова Ю. В., кандидат технічних наук, доцент, доцент

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
м. Київ, Україна*

Численні дослідження показали, що будівництвом очисних споруд неможливо повністю вирішити задачу по запобіганню забрудненню навколишнього середовища. Однією з основних умов прискорення темпів впровадження ресурсоефективного виробництва є розробка нових інженерно-екологічних принципів проектування і створення промислових виробництв, що відповідають вимогам максимальної екологічної безпеки. Серед найбільш перспективних напрямків щодо раціонального використання водних ресурсів можна відзначити більш широке впровадження замкнутих та оборотних систем водоспоживання в різних галузях промисловості, особливо у теплоенергетичній галузі. Одним з обмежуючих факторів використання подібних систем є досить активне протікання в них корозійних процесів. Отримані нами раніше результати свідчать також про доцільність врахування фактору мікробіологічного забруднення в замкнутих та оборотних системах охолодження з огляду на вплив мікробних клітин на процеси корозії, які там відбуваються.

Метою роботи стало вивчення впливу іонів перехідних *d*-металів (Zn^{2+} та Cr^{3+}) в присутності відомого антискалтанту – оксиетилендифосфонової кислоти (ОЕДФК) на ефективність захисту від корозії та на протікання біологічної корозії в демінералізованих середовищах. Було досліджено вплив бактерій *Bacillus sp.* на швидкість корозії сталі Ст-20 у присутності фосфонового стабілізатора накипоутворення ОЕДФК та іонів перехідних металів Cr^{3+} та Zn^{2+} [1].

Однією з переваг використання в промисловості зворотньоосмотичної води є повна відсутність солевідкладення на поверхні трубопроводів, проте фосфонати добре зв'язуються з кородуючим металом та з іонами металів у розчині. Утворені тривимірні структури добре утримують кисень, що сприяє пасивації поверхні металу, навіть при незначних концентраціях кисню.